

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Oktober 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/098318 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F24D 19/10**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051516

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. April 2005 (05.04.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 017 593.4 7. April 2004 (07.04.2004) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **BAUER, Albert** [DE/DE]; Hermann-Levi-Str.
7, 80939 München (DE).

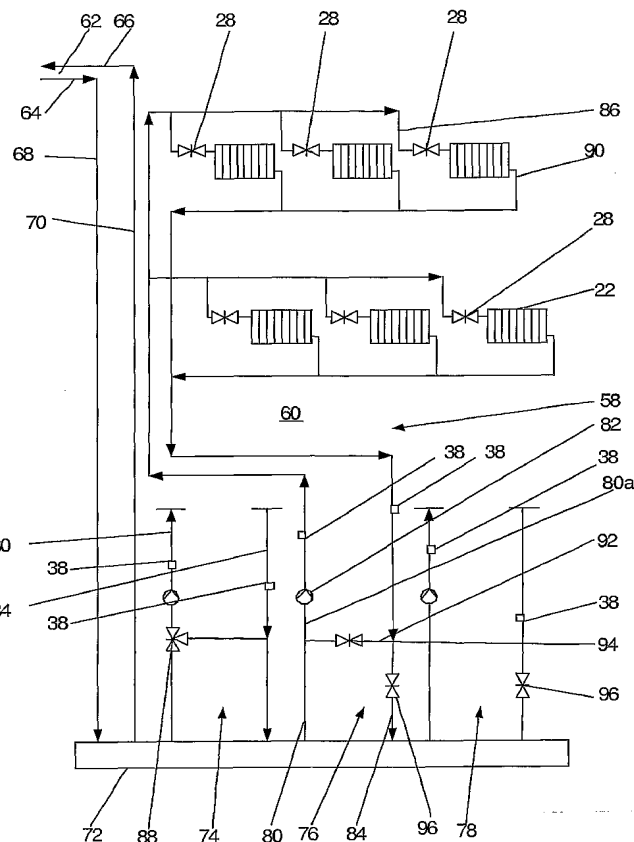
(74) Anwälte: **BORCHERT, Uwe R.** usw.; Puschmann &
Borchert, Postfach 10 12 31, 80086 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING AND/OR HEATING DEVICE

(54) Bezeichnung: KÜHL- UND/ODER HEIZVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a cooling and/or heating device (10, 60) of one or more units (8a to 8c) that are to be heated or cooled. Said device comprises: a conduit network containing flow and return conduits (14, 16; 68, 70), several circuits (12a to 12c; 32 to 38, 74 to 78) being connected to the flow and return conduits (14, 16; 68, 70); several valves (28, 88, 96) that are configured to adjust the passages of the valves in order to regulate or control the volumetric flow through the circuits (12a to 12c; 32 to 38; 74 to 78), a fluid that acts as a heat transfer medium or coolant in the conduit network; and at least one consumer in each circuit, such as a radiator or heat sink (22), heat exchanger or similar. The invention is characterised in that the valves (28, 88, 96) are connected to a control unit (40) for regulating the passages of the valves (28, 88, 96) and that said valves (28, 88, 96) can be adjusted by the control unit (40) in such a way that the individual circuits (12a to 12c; 32 to 38; 74 to 78) are hydraulically balanced.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kühl- und/oder Heizvorrichtung (10, 60) eines oder mehrerer zu wärmender oder zu kühlender Einheiten (8a bis 8c) mit einem Leitungsnetz mit Vor- und Rücklaufleitungen (14, 16; 68, 70) mit mehreren an die Vor- und Rücklaufleitungen (14, 16; 68, 70) angeschlossenen Kreisläufen (12a bis 12c; 32 bis 38, 74 bis 78), mehreren zur Einstellung der Durchgangsöffnungen ausgebildeten Ventilen (28, 88, 96) zur Regelung/-Steuerung des Volumenstroms durch die Kreisläufe (12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis 78), einem Fluid als Wärmeträger oder Kühlmittel im Leitungsnetz, mit zumindest einem Verbraucher in jedem Kreislauf,

wie Heiz-/Kühlkörper (22), Wärmetauscher

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/098318 A1



PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

oder ähnlichem. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Ventile (28, 88, 96) mit einer Steuereinheit (40) zum Einstellen der Durchgangsöffnungen der Ventile (28, 88, 96) verbunden sind und dass die Ventile (28, 88, 98) von der Steuereinheit (40) so einstellbar sind, dass sich ein hydraulischer Abgleich zwischen den einzelnen Kreisläufen (12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis 78) einstellt.

5

Kühl- und/oder Heizvorrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine Kühl- und/oder Heizvorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art.

Eine derartige Kühl- und/oder Heizvorrichtung ist beispielsweise aus der EP 1 207 355 A2 bekannt und weist
15 ein Leitungsnetz für zumindest ein Gebäude mit einer Hauptversorgungsleitung auf. Die Hauptversorgungsleitung ist mit einem Hauptvorlauf und einem Hauptrücklauf versehen. Ein Fluid dient als Wärmeträger oder Kühlmit-
20 tel im Leitungsnetz. An eine Verteilereinheit ist ein Heizkreislauf, ein Brauchwasserkreislauf und ein Lüftungskreislauf angeschlossen, der wiederum Heiz-/Kühlstränge aufweist, die mit zumindest jeweils einem Ventil und zumindest einem Verbraucher, wie einem Heiz-/
25 Kühlkörper, einem Wärmetauscher oder ähnliches, versehen sind. Die Verteilereinheit mit den angeschlossenen Kreisläufen bildet dabei eine Versorgungseinheit. Der Versorgungseinheit ist ein Ventil vor- oder nachgeschaltet, das in Abhängigkeit des Differenzdruckes zwischen Zuführleitung und Rückführleitung gesteuert wird.
30 Durch dieses Differenzdruckventil wird eine Differenzdruckstabilisierung zwischen Zuführleitung und Rückführleitung der Versorgungseinheit erreicht, damit der

Druck in der Versorgungseinheit nahezu konstant gehalten wird und somit die Versorgungseinheiten gleichmäßig versorgt werden.

- 5 Die einzelnen Kreisläufe in der Versorgungseinheit bilden sogenannte hydraulische Schaltungen, die jeweils identisch, aber auch unterschiedlich realisiert sein können.
- 10 Des Weiteren ist aus der EP 1 116 921 A2 ein Raumklimatisierungssystem für Gebäude bekannt, das mit einer Temperaturvorrichtung zum Erwärmen und/oder Abkühlen eines Wärme- und/oder Kältetransportmediums, mehreren, die Wärme des Mediums an die Umgebung abgebenden
- 15 und/oder die Wärme der Umgebung in das Medium aufnehmenden Wärmetauschern, Rohrleitungen, über welche die Wärmetauscher und die Temperiertvorrichtung zum Transport des Mediums miteinander verbunden sind, und den Wärmetauschern zugeordneten Ventile zum Einstellen der
- 20 die Wärmetauscher durchströmenden Mengen an Medium versehen ist. Zudem ist eine Mediendruck-Einstellvorrichtung zum Verändern des Drucks des Mediums, den Ventilen zugeordnete Drucksensoren und Stellglieder für die Ventile zum Verstellen der Ventile vorgesehen. Über die Mediendruck-Einstellvorrichtung kann
- 25 eine zentrale Sollwertvorgabe erfolgen, um beispielsweise die Nachtabenkung zentral zu steuern. Über vorbestimmte Druckschwankungen werden Drucksensoren Signale übermittelt, welche die Ventile zwischen Nachtabenkung und Tageinstellung schalten. Hierfür weist jeder
- 30 Drucksensor ein in Abhängigkeit von dem Druck des Mediums bewegbares Sensorelement auf, das mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektrisch mit dem Stell-

glied des Ventils gekoppelt ist und dieses zur Einstellung des Ventils verstellt. Die Ventile sind dabei als Thermostatventile ausgebildet. Hierdurch soll erreicht werden, dass unabhängig von Signalleitungen über das
5 Medium das Ventil beispielsweise zwischen der Tageinstellung und der Nachteinstellung geschaltet wird, also der Temperatursollwert zentral eingestellt wird.

Des Weiteren ist aus der DE 100 57 416 A1 ist eine
10 Zentralheizung für zu beheizende Räume eines oder mehrerer Gebäude mit einem Leitungsnetz mit Vor- und Rücklaufleitungen bekannt. Mehrere, über Zu- und Ablaufleitungen angeschlossene Heizstränge sind jeweils mit einem Ventil zur Regelung/Steuerung der Raumtemperatur
15 und mindestens einem Heizkörper als Verbraucher versehen. Hierbei weist jeder Heizstrang einen Durchlaufbegrenzer auf, der in die Zu- oder Ablaufleitung des Heizstrangs eingebracht ist. Dadurch soll ein konstantes Druckniveau an den Ventilen jedes Heizstrangs gewährleistet werden.
20

Das Einstellen eines konstanten Druckniveaus an den Ventilen nennt man hydraulischen Abgleich. Durch einen hydraulischen Abgleich wird bei wechselnden Betriebsbedingungen eine ausreichende Wassermengenverteilung im
25 Leitungsnetz sichergestellt und die zulässigen Geräuschpegel werden nicht überschritten. Der hydraulische Abgleich kann dabei gemäß der Druckschrift "IKZ-Haustechnik", Heft 13, Seiten 48 ff., 1999 durch den
30 Einsatz von Strangregelungsventilen, Durchflussreglern, Differenzdruckreglern und einer geregelten Umwälzpumpe eine wirtschaftliche Wassermengenverteilung im System sicherstellen. Hierdurch wird erreicht, dass allen

Verbrauchern, nämlich Heizkörpern, Wärmetauschern und
ähnlichem, jederzeit die notwendige Energie durch einen
gleichmäßigen Volumenstrom bei gleicher Einstellung,
beispielsweise der Thermostatventile, zur Verfügung
5 steht. Bei einem fehlenden hydraulischen Abgleich tre-
ten neben einem erhöhten Energieverbrauch auch folgende
Mängel auf: die Räume erreichen nicht die gewünschte
Temperatur, die Anlagenteile werden erst zeitverzögert
erwärmt, es kommt zu Raumtemperaturschwankungen auch im
10 Teillastbereich und zu Geräuschproblemen an den Ventili-
len.

Ein Heiz-/Kühlkörper kann seine Leistung nur erbringen,
wenn er den optimalen Volumenstrom des Heizmediums oder
15 des Kühlmittels erhält. Ein zu geringer Volumenstrom
führt zu einer verminderten Heiz-/Kühlleistung. Bekommt
der Heiz-/Kühlkörper jedoch zu große Mengen an Fluid,
führt dies nicht zu einem proportionalen Anstieg der
Heizleistung, sondern nur zu einer geringfügig größeren
20 Wärmeabgabe.

Es ist bekannt, Ventile voreinzustellen, also die
Durchgangsöffnung der Ventile festzulegen, um dadurch
einen hydraulischen Abgleich zu schaffen. Die Ventile
25 wirken hierbei als Drossel mit der Folge, dass auch im
Volllastbetrieb, wenn alle Ventile aller Heiz-/Kühl-
stränge vollständig geöffnet sind, ein gleiches Druck-
niveau vor den Ventilen herrscht.

30 Die bekannten Lösungen zur Realisierung eines hydraulischen
Abgleichs sind jedoch aufwendig, da sie zusätzli-
che bauliche Maßnahmen erfordern. Zudem wird auch im
Teillastbetrieb, beispielsweise wenn ein hydraulischer

Abgleich nicht erforderlich ist, der Volumenstrom durch das Ventil, Strangsperrren oder Durchlaufbegrenzer begrenzt.

5 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Kühl- und/oder Heizvorrichtung gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art derart weiterzubilden, dass unter Vermeidung der genannten Nachteile eine ein-
10 fachere und effektivere Lösung geschaffen wird und vor allem im Teillastbetrieb die Leistung der Kühl- und/oder Heizvorrichtung verbessert wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffs-
15 merkmalen gelöst.

Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

20 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass vielfach die Ventile, wie die Durchgangsventile oder Dreiwegeventile, von einer zentralen Steuereinheit zur Regelung des Heiz- und/oder Kühlbedarfs der zu wärmenden oder zu kühlenden Einheiten, auch in Verbindung mit ei-
25 nem Temperaturregelkreis, eingestellt werden, sodass durch geringe Veränderung in der Software auch ein hydraulischer Abgleich über die in den Kreisläufen schon vorhandenen Ventile bedarfsweise erfolgen kann.

30 Nach der Erfindung sind die Ventile mit einer Steuereinheit zum Einstellen der Durchgangsöffnung der Ventile verbunden, Sensoren in den einzelnen Kreisläufen vorgesehen, die Sensoren Teil eines Regelkreises der

- Steuereinheit, welche die Ventile in Abhängigkeit der von den Sensoren an die Steuereinheit gesendeten Signale so einstellt, dass sich ein hydraulischer Abgleich zwischen den einzelnen Kreisläufen einstellt. Diese
- 5 Konstruktion hat den enormen Vorteil, dass sich sämtliche zusätzliche Maßnahmen für einen hydraulischen Abgleich, beispielsweise Strangsperrren, Durchlaufbegrenzer und ähnliches, erübrigen und vor allem im Teillastbereich, wenn geringer Bedarf an einem hydraulischen
- 10 Abgleich besteht, die Ventile nicht als Drossel wirken und somit die Heizleistung der Verbraucher, also der Heiz-/Kühlkörper, Wärmetauscher oder ähnliches, erheblich erhöht wird.
- 15 Um eine automatische Regelung des hydraulischen Abgleichs zu ermöglichen, sind Sensoren in den einzelnen Kreisläufen vorgesehen, die mit der Steuereinheit zusammenwirken und mit dieser ermitteln, ob ein hydraulischer Abgleich notwendig ist. Aufgrund der von den Sensoren erhaltenen Information werden dann entsprechende
- 20 Stellsignale für die Ventile ausgelöst, die entweder einen hydraulischen Abgleich bewirken oder lediglich die Durchgangsöffnung gemäß dem Wärme-/Kühlbedarf einstellen.
- 25 Die Sensoren können hierbei unterschiedlichst im Kreislauf angeordnet sein. Beispielsweise ist vor und nach dem Verbraucher jeweils ein Sensor vorgesehen.
- 30 Der Sensor kann als Temperatur- und/oder Drucksensor ausgebildet sein. Wird beispielsweise der Bedarf eines hydraulischen Abgleichs über die Temperatur ermittelt,

so ist die Anordnung des Sensors vor und nach dem Heiz-/Kühlkörper, Wärmetauscher oder ähnlichem von Vorteil.

5 Um ein Überspringen des Systems beim Einstellvorgang des hydraulischen Abgleichs zu vermeiden, verläuft die Einstellung der Ventile in zeitlichen und im Hinblick auf den Umfang der Einstellung der Durchgangsöffnung des Ventils vorgegebenen Schritten.

10 Um die Vorteile der Erfindung gänzlich auszunutzen, sind keine weiteren Durchlaufbegrenzer außer dem Ventil in dem jeweiligen Kreislauf des Leitungsnetzes vorgesehen.

15 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wirkt das Ventil mit einem Stellmotor zusammen, der seine Stellsignale von der Steuereinheit erhält und das Stellglied des Ventils in seine durch das Stellsignal vorgegebene Position bewegt.

20 . Insbesondere ist dabei das Ventil so ausgebildet, dass bei vollständiger Öffnung seiner Durchgangsöffnung das Ventil nicht als Durchlaufbegrenzer/Drossel wirkt. Hierdurch kann der durch den Leitungsquerschnitt sich
25 ergebende und der durch eine im Leitungsnetz vorgesehene Pumpe erzeugte Volumenstrom zur Heizung bzw. Kühlung verwendet werden, ohne dass das Ventil hierbei als Widerstand wirkt. Auf einfache Weise erhöht sich dadurch die Leistung der Kühl- und/oder Heizvorrichtung im
30 Teillastbetrieb erheblich. Messungen haben ergeben, dass dadurch eine Leistungsverbesserung von ca. 30 Prozent möglich ist.

Vorzugsweise weist die Steuereinheit einen ersten Regelkreis für die Regelung der Temperatur und einen zweiten Regelkreis für die Regelung des hydraulischen Abgleichs der Kreisläufe auf.

5

Die Steuereinheit ist dabei vor allem mit einer Minimumauswahleinrichtung versehen, die mit den Ausgängen des Regelkreises so verbunden ist, dass sich die aus den beiden Regelkreisen ergebenden Stellsignale für das Ventil oder die Ventile über eine Minimumauswahleinrichtung in der Steuereinheit geführt werden, wodurch das Ventil bei unterschiedlichen Stellsignalen die Minimalstellung einnimmt.

15 Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung, einer Kühl- und/oder Heizvorrichtung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

20

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden

25

die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung bedeutet:

- 5 Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer Heizvorrichtung in einem Gebäude bestehend aus mehreren Etagen nach der Erfindung,
- 10 Fig. 2 einen schematischen Ablauf der Regelung des hydraulischen Abgleichs im Zusammenwirken mit einer herkömmlichen Temperaturregelung nach der Erfindung, und
- 15 Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der das Ventil jeweils auch als Strangsperrung dient.

In Figur 1 ist schematisch ein Gebäude 2 dargestellt, das einen Wirtschaftsraum 4 in der Kelleretage zur Aufnahme der Wärmequelle 6 und drei beheizte Etagen 8a bis 8c umfasst, nämlich Erdgeschoss 8a, erstes Obergeschoss 8b und zweites Obergeschoss 8c. In dem Gebäude 2 sind drei Teilstränge 12a bis 12c eingebracht, die Teil einer Zentralheizung 10 sind und als erste Heizkreisläufe wirken. Der Teilstrang 12a erstreckt sich im Erdgeschoss 8a, der Teilstrang 12b im ersten Obergeschoss 8b und der Teilstrang 12c im zweiten Obergeschoss 8c.

Die Teilstränge 12a bis 12c weisen jeweils eine Vorlaufleitung 18 und eine Rücklaufleitung 20 auf, die getrennt voneinander verlaufen. Über Steigleitungen 14 und 16, die ebenfalls einen Vorlauf und einen Rücklauf

aufweisen, sind die Teilstränge 12a bis 12c mit der Wärmequelle 6 verbunden.

5 In jeder beheizten Etage 8a bis 8c sind drei Heizstränge 32 bis 36 an den entsprechenden Teilstrang 12a bis 12c angeschlossen, die als zweite Heizkreisläufe wirken. Jeder Heizstrang 32 bis 36 ist mit einer Zulaufleitung 24 an den Vorlauf 18 des zugeordneten Teilstranges 12a bis 12c und einer Ablaufleitung 30 an den Rücklauf 20 des zugeordneten Teilstranges 12a bis 12c angeschlossen. Während die ersten beiden Heizstränge 32 und 34 jeweils nur einen Heizkörper 22 als Verbraucher aufweisen, sind im dritten dargestellten Heizstrang 36 zwei Heizkörper 22 in Serie hintereinander angeordnet. 10 Die Leitungsdurchmesser der Vorlaufleitung 18 und Rücklaufleitung 20 eines Teilstranges 12a bis 12c sind identisch. 15

20 In der Zulaufleitung 24 eines jeden Heizstranges 32 bis 36 ist jeweils ein über einen Stellmotor 26 betätigbares Ventil 28 zur Regelung der Raumtemperatur eingebracht.

25 Jedem Heizkörper 22 ist ein Temperatursensor 38 vor- und nachgeschaltet, wenn ein hydraulischer Abgleich zwischen den einzelnen Heizsträngen 32 bis 36 gewünscht wird. Lediglich bei den in Reihe geschalteten Heizkörpern 22 im Teilstrang 12c und hier im dritten Heizstrang 36 sind vor dem ersten Heizkörper 22 und nach 30 dem letzten Heizkörper 22 dieses Heizstranges 36 Temperatursensoren 38 eingebracht. Selbstverständlich würde auch nur ein Temperatursensor 38 im Vor- und Rücklauf eines Teilstranges 12a bis 12c ausreichen, wenn ein

hydraulischer Abgleich zwischen den einzelnen Teilsträngen 12a bis 12c gewünscht wird.

5 Die Temperatursensoren 38 wirken mit einer Steuereinheit 40 zusammen und liefern die entsprechenden Vorlauf- und Rücklauftemperaturen der Heizstränge 32 bis 36 oder 12a bis 12c.

10 Die Stellmotoren 26 werden von der Steuereinheit 40 gesteuert. Die Temperatursensoren 38, die einen Regler 48 aufweisende Steuereinheit 40 sowie die Stellmotoren 26 mit den Ventilen 28 sind Teil eines Regelkreises für einen hydraulischen Abgleich in der Zentralheizung 10.

15 Des Weiteren sind in bekannter Weise weitere Sensoren 42 vorgesehen, die in herkömmlicher Weise zusammen mit der einen weiteren Regler 46 aufweisenden Steuereinheit 40, den Stellmotoren 26, den Ventilen 28 einen Regelkreis zur Temperaturregelung in den Räumen der Etagen
20 8a bis 8c bilden.

Beispielsweise bei mehrheitlich geöffneten Ventilen 28 kommt es in der Zentralheizung 10 normalerweise zu unterschiedlich hohen Fließgeschwindigkeiten des Wärmeträgers. Durch das Vorsehen des Regelkreises für den
25 hydraulischen Abgleich stellt sich im Wesentlichen eine konstante Durchflussgeschwindigkeit in der Zentralheizung 10 ein. Aufgrund der nun im Wesentlichen konstanten Durchflussgeschwindigkeiten werden Druckschwankungen innerhalb des Leitungssystems der Zentralheizung
30 10, insbesondere in den Zulaufleitungen 24 und Ablaufleitungen 30 eines jeden Heizstranges 32 und somit an den Ventilen 28, vermieden. Infolgedessen bleibt die

Hysterese der Ventile 28 in Bezug zueinander unverändert. Dies hat den Vorteil, dass die Raumtemperatur zeitgleich geregelt wird.

5 In Figur 2 ist der schematische Ablauf der Regelung des hydraulischen Abgleichs im Zusammenwirken mit der Temperaturregelung dargestellt, wobei aus Gründen der besseren Übersicht Figur 2 nur die Regelung eines Raumes 8 bzw. des weiter unten beschriebenen Kreislaufs 74 bis
10 78 zeigt.

Die Temperaturregelung ist herkömmlicher Art: der als Temperatursensor 42 ausgebildete Sensor wirkt mit dem Temperaturregler 46 zusammen. Über den Temperatursensor
15 42 wird dem Temperaturregler 46 die Ist-Temperatur T_{ist} im Raum 8 zugeführt. Die gewünschte Soll-Temperatur T_{soll} für den Raum 8 ist vorneweg eingestellt und in der Steuereinheit 40 gespeichert worden. Diese Soll-Temperatur T_{soll} wird dem Temperaturregler 46 durch ei-
20 nen Speicher der Steuereinheit 40 zur Verfügung gestellt. Über einen Soll-/Ist-Vergleich ergibt sich ein zugeordnetes Stellsignal 50 für den Stellmotor 26 des Ventils 28. Beispielsweise beim Heizvorgang, wenn die Soll-Temperatur T_{soll} höher als die Ist-Temperatur T_{ist}
25 ist, muss das Ventil 28 geöffnet werden, damit die Durchflussmenge des Wärmeträgers und somit die Wärmeabgabe des Heizkörpers 22 im Raum 8 erhöht wird.

Neben dem Temperaturregler 46 ist auch der Regler 48
30 für den hydraulischen Abgleich in den Etagen 8a bis 8c bzw. in dem weiter unten beschriebenen Kreislauf 74 bis 78 und zwischen den Etagen 8a und 8c vorgesehen. Dabei ist jeder einem Vorlauf und einem Rücklauf zugeordneter

Temperatursensor 38 einem Temperaturdifferenzermittler 52 zugeordnet, der aus den von den Temperatursensoren 38 gelieferten Temperaturen die Temperaturdifferenz im Wärmeträger vor und nach dem Heizkörper 22 bzw. vor und
5 nach dem Verbrauchen feststellt. Diese Temperaturdifferenz entspricht einer Ist-Differenztemperatur $T_{\text{ist diff}}$.

Die Sollwert-Temperaturdifferenz $T_{\text{soll diff}}$ ergibt sich aus einer Kennlinie, die sich auf eine voreingestellte
10 Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Rücklauf am Heizkörper 22 bzw. aus Verbrauchen in Abhängigkeit der Öffnungsstellung des Ventils 28 und der Vorlauftemperatur bezieht. Der Sollwert $T_{\text{soll diff}}$ weist eine gewisse Toleranz auf. Je mehr Verbraucher aktiv und somit Heiz-
15 körper 22 in Betrieb sind, desto kleiner ist die Toleranz und je weniger Verbraucher aktiv und somit Heizkörper 22 in Betrieb sind, desto größer ist die Toleranz. Das Stellsignal des Reglers 48 für den hydraulischen Abgleich ist durch das Bezugszeichen 54 dargestellt.
20 stellt.

Befindet sich der Temperaturdifferenzwert $T_{\text{ist diff}}$ innerhalb des Toleranzwertes $T_{\text{soll diff}}$, so entspricht das Stellsignal 54 einem Wert von 100% Öffnen des Durch-
25 gangsquerschnitts des Ventils 28. Befindet sich der Temperaturdifferenzwert $T_{\text{ist diff}}$ außerhalb des Toleranzwertes $T_{\text{soll diff}}$, so weist das Stellsignal 54 einen Wert auf, der einen hydraulischen Abgleich gewährleistet, also auf alle Fälle kleiner als der Wert des Stellsig-
30 nals 50 des Temperaturreglers 46 ist.

Der Wert des Stellsignals 54 des Reglers 48 für den hydraulischen Abgleich ist somit entweder entsprechend

100% des Öffnungsquerschnitts des Ventils 28 zugeordnet oder kleiner als der Wert des Stellsignals 50 der Temperaturregelung.

5 Die Stellsignale 50 und 54 werden dann einer Minimumauswahleinrichtung 44 zugeführt, sodass nur der kleinere Wert 56 eines Stellsignals 50 oder 54 dem Stellmotor 26 des Ventils 28 zugeführt wird.

10 Die Steuereinrichtung 40 sorgt dafür, dass der hydraulische Abgleich in Schritten erfolgt, sodass ein Überspringen vermieden wird und das System sich einschwingen kann.

15 In Figur 3 ist schematisch eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Hier wirkt ein Ventil 96 als Strangsperrung und wird entsprechend dem bisherigen Ventil 28 mit einer Regelung des hydraulischen Abgleichs über einen aus Gründen der Übersicht nicht dargestellten Stellmotor gesteuert, wobei im Kreislauf 74 das
20 Ventil das Bezugszeichen 88 führt und als Dreiwegeventil ausgebildet ist.

In Figur 3 ist eine Versorgungseinheit 58, die Teil einer zentralen Kühl- und Heizvorrichtung 60 ist, dargestellt. Der Einfachheit halber ist nur eine Versorgungseinheit 58 gezeigt. Die Kühl- und Heizvorrichtung 60 wird aber aus mehreren Versorgungseinheiten 58 gebildet, die entsprechend der dargestellten Versorgungseinheit 58 aufgebaut sind und jeweils ein Gebäude ver-
30 sorgen.

Die Hauptversorgungsleitung 62 weist einen Hauptvorlauf 64 und einen Hauptrücklauf 66 auf. Über die Zuführleitung 68 und Rückführleitung 70 ist eine Verteilereinheit 72 an die Hauptversorgungsleitung 62 angeschlossen. Die Verteilereinheit 72 ist Teil der Versorgungseinheit 58.

Die Versorgungseinheit 58 umfasst des Weiteren beispielsweise drei Kreisläufe 74, 76 und 78, nämlich einen Lüftungskreislauf 74, einen Heizkreislauf 76 und einen Brauchwasserkreislauf 78. Jeder der drei Kreisläufe 74, 76 und 78 verfügt über eine Vorlaufleitung 80, eine Pumpe 82 und eine Rücklaufleitung 84. Die Kreisläufe 74, 76 und 78 bilden verschiedene hydraulische Schaltungen. Die Kreisläufe 74, 76 und 78 sind aber an und für sich bekannt, sodass sich eine weitere Beschreibung erübrigt. Nur auf den Heizkreislauf 76 wird im Folgenden beispielhaft näher eingegangen.

Der detailliert dargestellte Heizkreislauf 76 ist als Einspritzschaltung ausgebildet und mit mehreren Heizkörpern 22 versehen. Jedem Heizkörper 22 ist in der Zulaufleitung 86 ein Ventil 28 zugeordnet. Die Zulaufleitung 86 des Heizkörpers 22 ist an den Vorlauf 80 und die Ablaufleitung 90 an den Rücklauf 84 des Heizkreislaufes 76 angeschlossen.

Die Vorlaufleitung 80 und die Rücklaufleitung 84 des Heizkreislaufes 76 sind über einen Bypass 92 miteinander verbunden, in den ein mechanischer Schieber 94 integriert ist. Die Schieberstellung ist dabei fest eingestellt, also vollständig geöffnet. Er wird nicht verstellt.

Im Rücklauf 84 des Heizkreislaufes 76 ist stromabwärts vom Bypass 92 ein weiteres Ventil 96 zur Regulierung der Durchflussmenge und somit der Vorlauftemperatur
5 eingebracht. Mittels der Regelung/Steuerung des Ventils 96 erfolgt ein hydraulischer Abgleich entsprechend dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel, zwischen den einzelnen Kreisläufen 74 bis 78. Dafür sind in die Vor-
laufleitung 80 und in die Rücklaufleitung 84 die Tempe-
10 raturesensoren 38 eingebracht, die mit einer Steuerein-
heit 40 zusammenwirken, die der vorher beschriebenen entspricht.

Auch die anderen Ventile 28 können für einen hydraulischen Abgleich mit den Sensoren im Zulauf 86 und Ablauf
15 90 versehen sein - müssen aber nicht. Es genügt auch, wenn zwischen den Kreisläufen 74, 76 und 78 ein hydraulischer Abgleich erfolgt.

5

B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

	2	Gebäude
10	4	Wirtschaftsraum
	6	Wärmequelle
	8	Raum
	8a-8c	Etagen
	10	Zentralheizung
15	12a-12c	Teilstränge
	14	Steigleitung Vorlauf
	16	Steigleitung Rücklauf
	18	Vorlaufleitung eines Teilstranges
	20	Rücklaufleitung eines Teilstranges
20	22	Heizkörper
	24	Zulaufleitung eines Heizstranges
	26	Stellmotor
	28	Ventil
	30	Ablaufleitung eines Heizstranges
25	32	erster Heizstrang
	34	zweiter Heizstrang
	36	dritter Heizstrang
	38	Temperatursensor
	40	Steuereinheit
30	42	weitere Sensoren
	44	Minimumauswahleinrichtung
	46	Temperaturregler
	48	Regler des hydraulischen Abgleichs

5	50	Stellsignal für Stellmotor des Temperaturreg- lers
	52	Temperaturdifferenzermittler
	54	Stellsignal für hydraulischen Abgleich
	56	Stellsignal der Minimumauswahleinrichtung
10	58	Versorgungseinheit
	60	zentrale Kühl- und/oder Heizvorrichtung
	62	Hauptversorgungsleitung
	64	Hauptvorlauf
	66	Hauptrücklauf
15	68	Zuführleitung
	70	Rückführleitung
	72	Verteilereinheit
	74	Lüftungskreislauf
	76	Heizkreislauf
20	78	Brauchwasserkreislauf
	80	Vorlauf Kreislauf
	80a	Teilstück des Vorlauf Kreislauf
	82	Pumpe
	84	Rücklauf Kreislauf Ventil
25	86	Zulaufleitung Heizkörper
	88	Ventil
	90	Ablaufleitung Heizkörper
	92	Bypass
	94	Schieber
30	96	Ventil

Patentansprüche

- 10 1. Kühl- und/oder Heizvorrichtung (10, 60) mit einer
Wärme- oder Kühl-Einheit (8a, 8b, 8c) oder mehre-
ren Wärme- oder Kühl-Einheiten (8a bis 8c), mit
einem Leitungsnetz mit Vor- und Rücklaufleitungen
15 (14, 16; 68, 70), mit mehreren an die Vor- und
Rücklaufleitungen (14, 16; 68, 70) angeschlosse-
nen Kreisläufen (12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis
78), mit zumindest einem in jedem Kreislauf ein-
gebrachten Ventil (28, 88, 96), durch die der Vo-
lumenstrom durch die Kreisläufe (12a bis 12c; 32
20 bis 38; 74 bis 78) einstellbar ist, mit einem
Fluid als Wärmeträger oder Kühlmittel im Lei-
tungsnetz, mit zumindest einem Verbraucher (22)
in jedem Kreislauf (12a bis 12c; 32 bis 38; 74
bis 78), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventile
25 (28, 88, 96) mit einer Steuereinheit (40) zum
Einstellen der Durchgangsöffnungen der Ventile
(28, 88, 96) verbunden sind, dass Sensoren (38)
in den einzelnen Kreisläufen (12a bis 12c; 32 bis
38; 74 bis 78) vorgesehen sind, dass die Sensoren
30 (38) Teil eines Regelkreises der Steuereinheit
(40) sind, welche die Ventile (28, 88, 98) in Ab-
hängigkeit der von den Sensoren (38) an die Steu-
ereinheit gesendeten Signale so einstellt, dass

sich ein hydraulischer Abgleich zwischen den einzelnen Kreisläufen (12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis 78) einstellt.

- 5 2. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (38)
durch einen Temperatur- oder Drucksensor gebildet
ist.
- 10 3. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach Anspruch 1
oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor und nach
dem Verbraucher (22) jeweils ein Sensor (38) vor-
gesehen ist.
- 15 4. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vo-
rangingenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen
von der Steuereinheit (40) geregelten hydraulischen
Abgleich in zeitlichen und im Hinblick auf
den Umfang der Einstellung der Durchgangsöffnung
20 des Ventils (28, 88, 96) in vorgegebenen Schrit-
ten.
- 25 5. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vo-
rangingenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass das Ventil (28, 88, 96) in dem Kreislauf
(12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis 78) über einen
vorbestimmten Einstellbereichs des Ventils (28,
88, 96) den einzigen Durchlaufbegrenzer des
Kreislaufs (12a bis 12c; 32 bis 38; 74 bis 78)
30 bildet.
6. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vo-
rangingenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass die Ventile (28, 88, 96) im Leitungsnetz über einen vorbestimmten Einstellbereichs des Ventils (28, 88, 96) die einzigen Durchlaufbegrenzer des Leitungsnetzes bilden.

5

7. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (28, 88, 96) mit einem Stellmotor (26) zusammenwirkt, der seine Stellsignale (56) von der Steuereinheit (40) erhält und das Stellglied des Ventils (28, 88, 96) in seine durch das Stellsignal (56) vorgegebene Position bewegt.

10

8. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (28, 88, 96) so ausgebildet ist, dass es bei vollständiger Öffnung seiner Durchgangsöffnung nicht als Durchlaufbegrenzer/Drossel wirkt.

15

20

9. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (40) einen ersten Regelkreis (42, 46) für die Regelung der Temperatur und einen zweiten Regelkreis (38, 48, 52) für die Regelung des hydraulischen Abgleichs der Kreisläufe aufweist.

25

10. Kühl- und/oder Heizvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit mit (40) einer Minimumauswahleinrichtung (40) versehen ist, die mit den Ausgängen der Regelkreise (42, 46; 38, 48, 52) so verbunden ist,

30

5 dass sich die aus den beiden Regelkreisen (42, 46; 38, 48, 52) ergebenden Stellsignale (50, 54) für das Ventil (28, 88, 96) oder die Ventile (28, 88, 96) über eine Minimumauswahleinrichtung (44) in der Steuereinheit (40) geführt werden, wodurch das Ventil (28, 88, 96) bei unterschiedlichen Stellsignalen die Minimalstellung einnimmt.

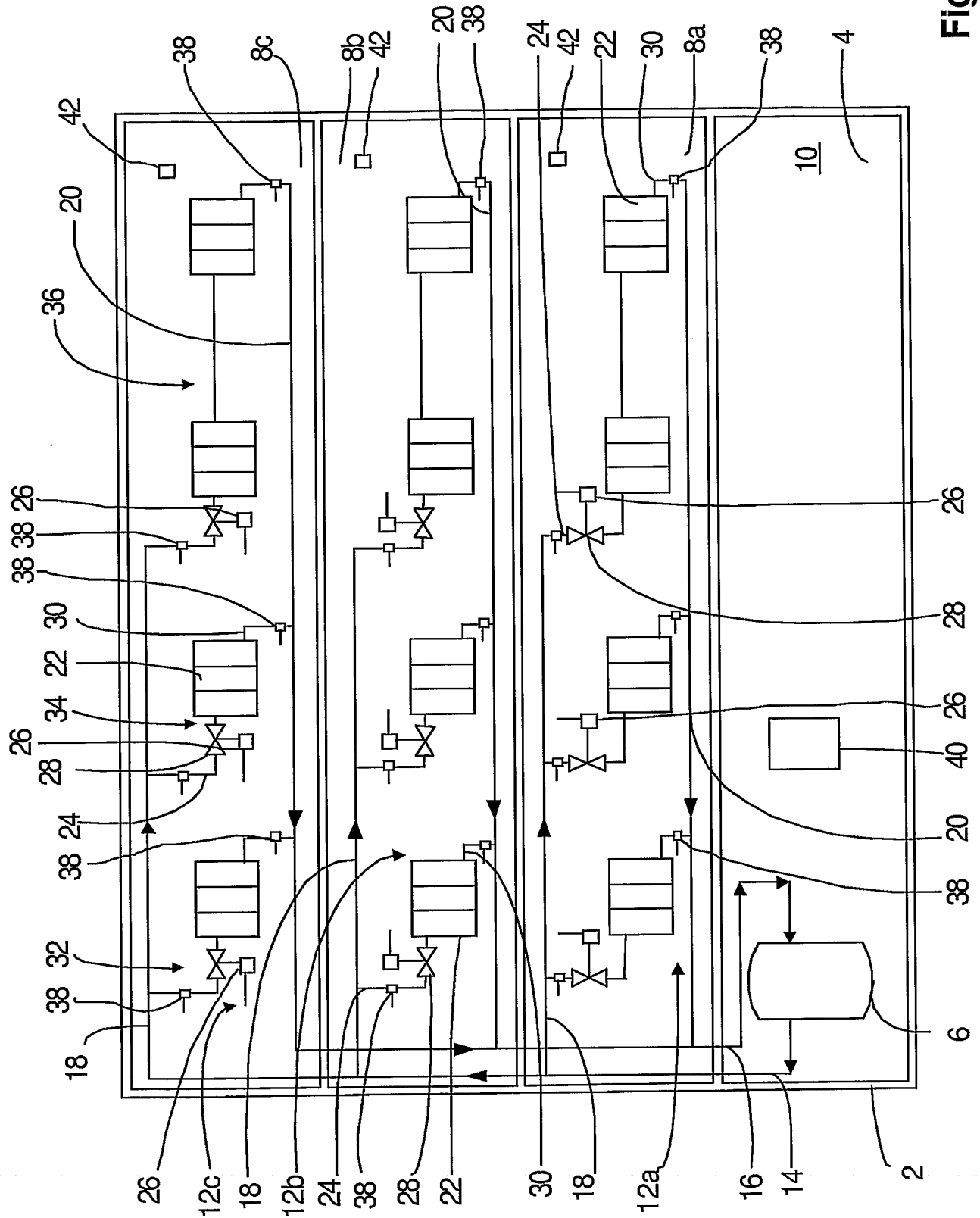


Fig. 1

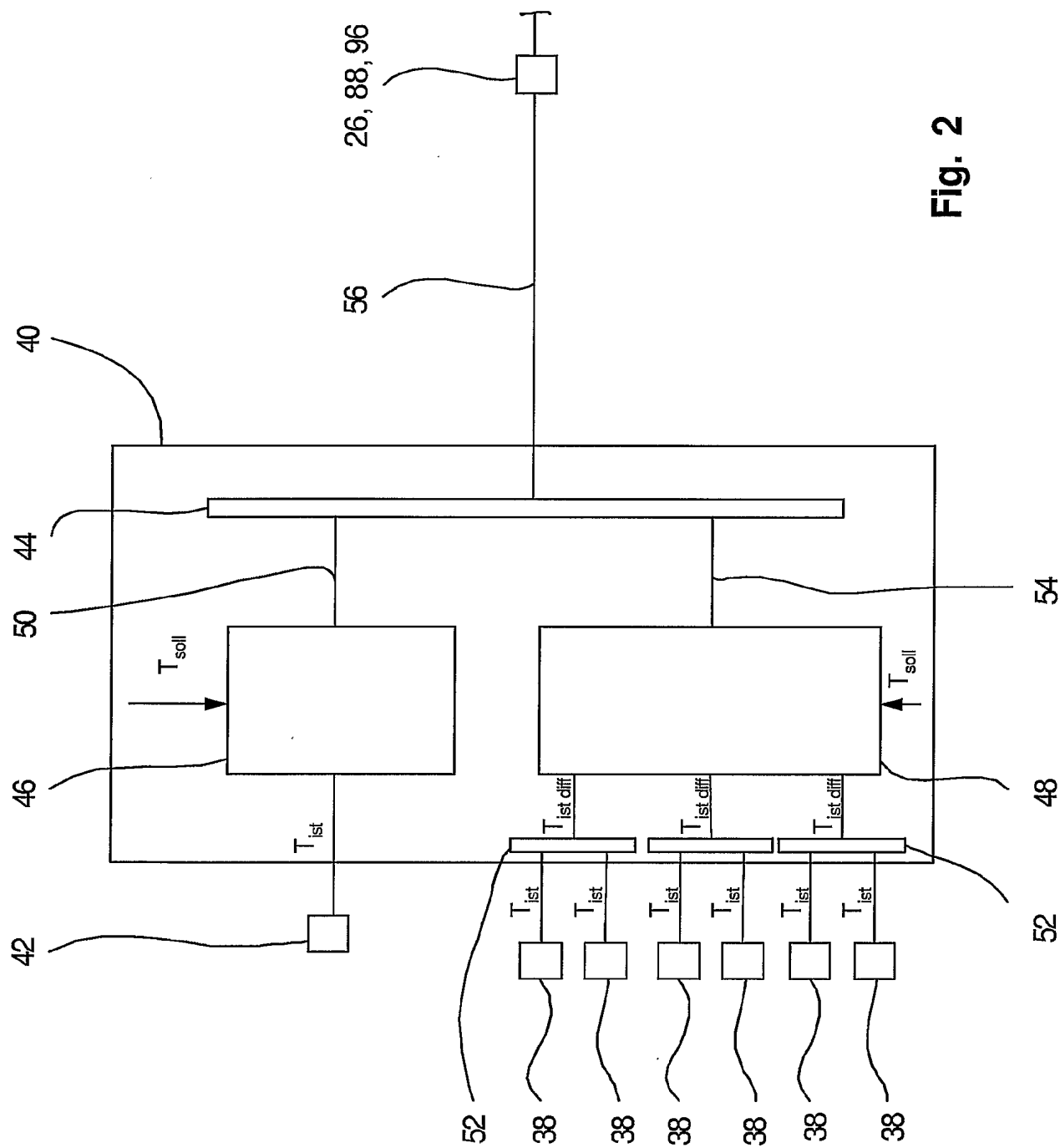
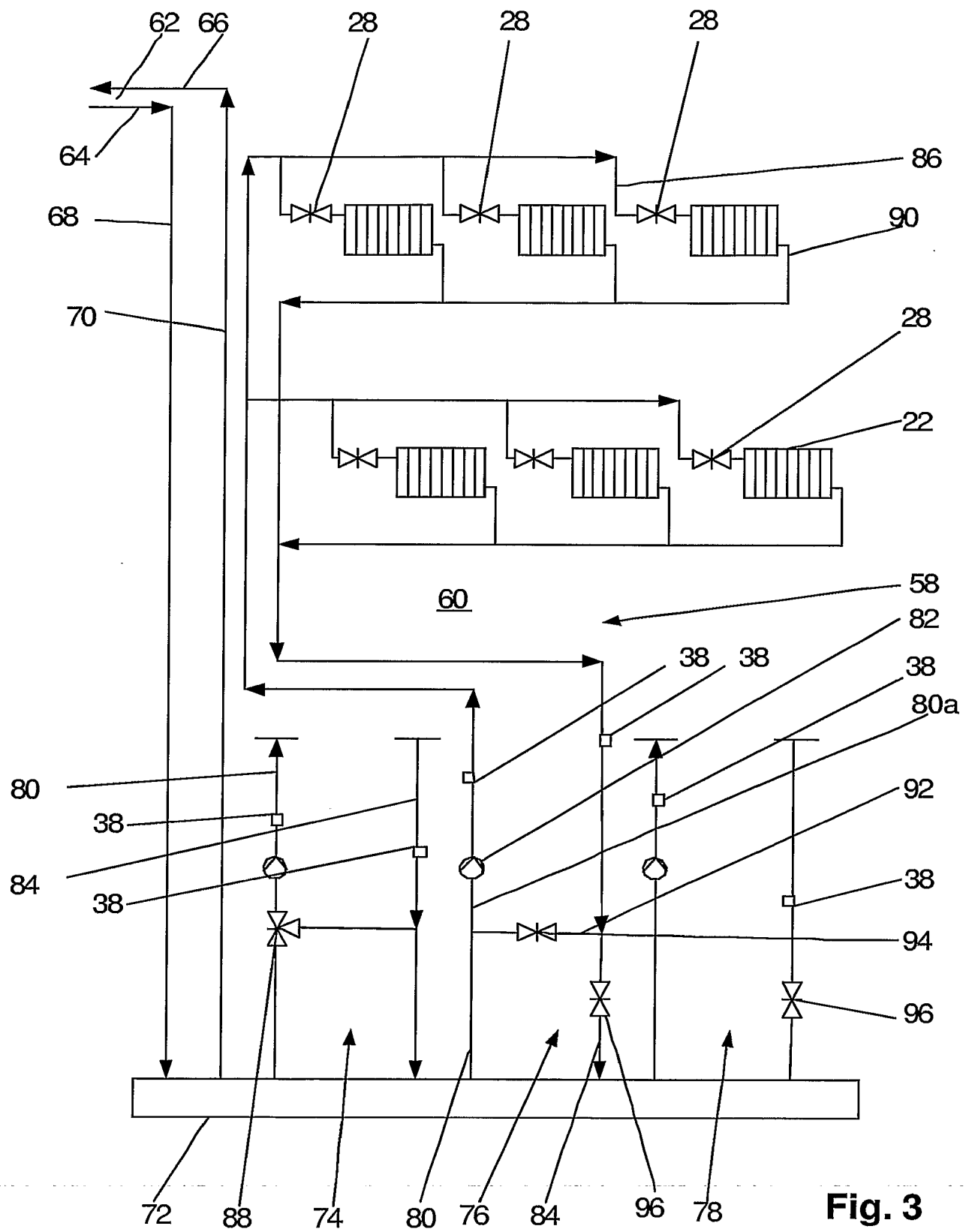


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/051516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F24D19/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 12 588 A1 (KSB AG) 21 September 2000 (2000-09-21) page 8, line 33 - page 9, line 43; figure 17	1,2,4,6, 7,9,10
X	DE 42 03 613 A1 (SANDLER ENERGIETECHNIK GMBH & CO. KG, 8950 KAUFBEUREN, DE; SANDLER ENE) 12 August 1993 (1993-08-12) the whole document	1,2
X	DE 42 21 725 A1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH, 35576 WETZLAR, DE) 5 January 1994 (1994-01-05) the whole document	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

1 September 2005

Date of mailing of the International search report

08/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Arndt, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/051516

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19912588	A1	21-09-2000	
		AT 267988 T	15-06-2004
		DE 50006601 D1	01-07-2004
		DK 1163478 T3	20-09-2004
		WO 0057111 A1	28-09-2000
		EP 1163478 A1	19-12-2001
DE 4203613	A1	12-08-1993	NONE
DE 4221725	A1	05-01-1994	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051516

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F24D19/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F24D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 12 588 A1 (KSB AG) 21. September 2000 (2000-09-21) Seite 8, Zeile 33 - Seite 9, Zeile 43; Abbildung 17	1,2,4,6, 7,9,10
X	DE 42 03 613 A1 (SANDLER ENERGIE-TECHNIK GMBH & CO. KG, 8950 KAUFBEUREN, DE; SANDLER ENE)-12. August 1993 (1993-08-12) das ganze Dokument	1,2
X	DE 42 21 725 A1 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH, 35576 WETZLAR, DE) 5. Januar 1994 (1994-01-05) das ganze Dokument	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Arndt, M

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051516

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19912588	A1	21-09-2000	AT 267988 T 15-06-2004
		DE 50006601 D1 01-07-2004	
		DK 1163478 T3 20-09-2004	
		WO 0057111 A1 28-09-2000	
		EP 1163478 A1 19-12-2001	
DE 4203613	A1	12-08-1993	KEINE
DE 4221725	A1	05-01-1994	KEINE